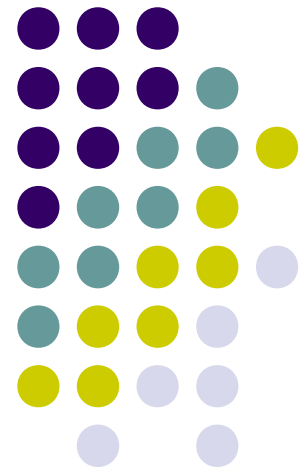


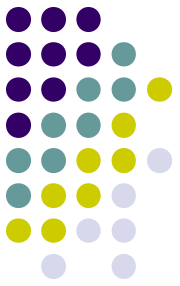
Cơ sở dữ liệu 1

Chương 4: Phụ thuộc hàm và dạng chuẩn

Giảng viên: Nguyễn Công
Thương

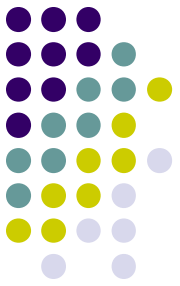


Chương 4: Phụ thuộc hàm và dạng chuẩn

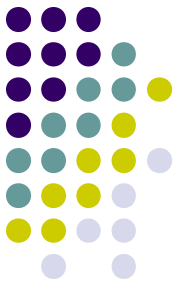


- Định nghĩa phụ thuộc hàm.
- Hệ tiên đề Armstrong
- Bao đóng của tập phụ thuộc hàm
- Giải thuật tìm khóa.
- Các dạng chuẩn.

Ví dụ

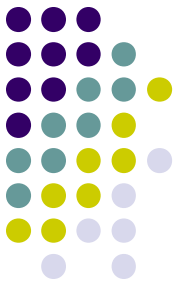


MSSV	Họ tên SV	Ngày sinh	Lop	GVC N	Điểm TB
05110123	Lan	1-1-1986	051	Đạo	7.8
05110032	Mai	5-2-1985	051	Đạo	7.2
05110045	Lan	4-5-1986	052	Vân	7.5
05110056	Hùng	5-2-1985	052	Vân	7.4
06110012	Hoa	2-3-1986	061	Khôi	7.8



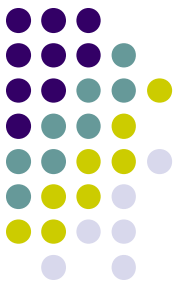
Phụ thuộc hàm

- Định nghĩa phụ thuộc hàm
- Các luật suy diễn cho phụ thuộc hàm (hệ luật Armstrong)
- Tập phụ thuộc hàm tương đương
- Tập phụ thuộc hàm tối thiểu



Phụ thuộc hàm

- Một phụ thuộc hàm (Functional Dependency) là một ràng buộc giữa hai tập thuộc tính trong CSDL



Phụ thuộc hàm (2)

- Lược đồ quan hệ có n thuộc tính:

$$R(A_1, A_2, \dots, A_n)$$

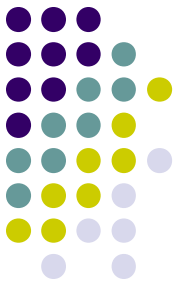
X và Y là 2 tập con của R

- Ta nói rằng X xác định hàm Y hay Y phụ thuộc hàm vào X , nếu:

$$\forall t_1, t_2 \in r(R): t_1[X] = t_2[X] \Rightarrow t_1[Y] = t_2[Y]$$

- Với $f: X \rightarrow Y$:
 - X là vế trái của phụ thuộc hàm f : $\text{left}(f)$
 - Y là vế phải của phụ thuộc hàm f : $\text{right}(f)$

Phụ thuộc hàm (3)



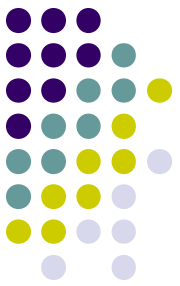
- Lưu ý:
 - Nếu X là khóa dự tuyển của R , ta có thể khẳng định tồn tại $X \rightarrow Y$, với mọi tập con $Y \subseteq R$
 - Nếu tồn tại $X \rightarrow Y$ trong R , không thể khẳng định có tồn tại $Y \rightarrow X$ trong R hay không



Phụ thuộc hàm (4)

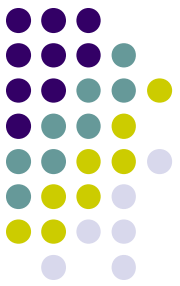
- Ví dụ:

MSSV	Ho ten SV	Ngày sinh	Lop	GVCN	Diem TB
05110123	Lan	1-1-1986	051	Đạo	7.8
05110032	Mai	5-2-1985	051	Đạo	7.2
05110045	Lan	4-5-1986	052	Vân	7.5
05110056	Hùng	5-2-1985	052	Vân	7.4
06110012	Hoa	2-3-1986	061	Khôi	7.8



Hệ tiên đề Armstrong

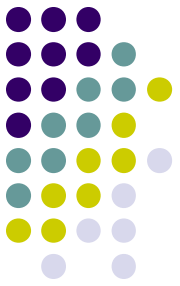
- Còn gọi là Hệ luật suy diễn Armstrong (Inference Rules)
- IR1: Luật phản xạ (reflexive rule)
 - Nếu $X \supseteq Y$, thì $X \rightarrow Y$
- IR2: Luật gia tăng (augmentation rule)
 - $\{X \rightarrow Y\} \models XZ \rightarrow YZ$
- IR3: Luật bắc cầu (transitive rule)
 - $\{X \rightarrow Y, Y \rightarrow Z\} \models X \rightarrow Z$



Hệ quả

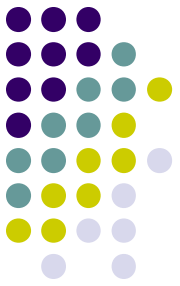
- IR4: luật phân rã – luật chiếu
(decomposition, projective rule)
 - $\{X \rightarrow YZ\} \models X \rightarrow Y$
- IR5: luật hợp (union rule)
 - $\{X \rightarrow Y, X \rightarrow Z\} \models X \rightarrow YZ$
- IR6: luật bắc cầu giả (pseudotransitive rule)
 - $\{X \rightarrow Y, WY \rightarrow Z\} \models WX \rightarrow Z$
- Chứng minh???

Bao đóng của tập phụ thuộc hàm

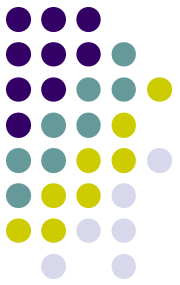


- Bao đóng (closure) của một tập phụ thuộc hàm F , ký hiệu F^+ là tập phụ thuộc hàm nhỏ nhất chứa F sao cho không thể áp dụng hệ tiên đề Armstrong trên tập này để tạo ra một phụ thuộc hàm không có trong tập này

Bao đóng của tập thuộc tính dựa trên tập phụ thuộc hàm



- Bao đóng của tập thuộc tính X dựa trên tập phụ thuộc hàm F (Closure of X under F), ký hiệu X^+_F , là tập thuộc tính Y sao cho:
 - $\exists X \rightarrow Y \in F^+$
 - $\forall X \rightarrow Z \in F^+ : Z \subseteq Y$



Bao đóng tập thuộc tính (2)

- Ví dụ:
 - $F = \{SSN \rightarrow ENAME, PNUMBER \rightarrow \{PNAME, PLOCATION\}, \{SSN, PNUMBER\} \rightarrow HOURS\}$
 - $\{SSN\}^+ = \{SSN, ENAME\}$
 - $\{PNUMBER\}^+ = \{PNUMBER, PNAME, PLOCATION\}$
 - $\{SSN, PNUMBER\}^+ = \{SSN, PNUMBER, ENAME, PNAME, PLOCATION, HOURS\}$

Giải thuật tìm bao đóng



Input: Tập thuộc tính X và tập PTH F

Output: Bao đóng của X dựa trên F

Procedure Closure($X, F, \text{Closure}_X$);

Begin

Closure_X := X;

repeat

Old_X = Closure_X;

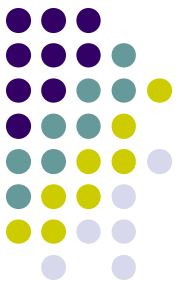
For each $W \rightarrow Z$ in F do

if $W \subseteq \text{Closure}_X$ then

Closure_X := Closure_X \cup Z;

until Closure_X = Old_X;

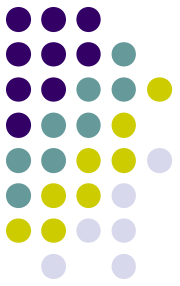
End



Giải thuật tìm bao đóng

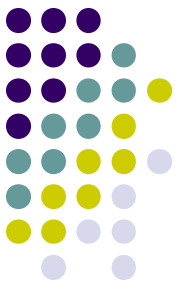
- Ví dụ: Cho lược đồ quan hệ $R(A,B,C,D, E,F)$ với tập PTH $F=\{D \rightarrow B, A \rightarrow C, AD \rightarrow E, C \rightarrow F\}$
- Tìm bao đóng:
 - $\{A\}_F^+$
 - $\{A, D\}_F^+$

Kiểm tra thành viên trong F^+



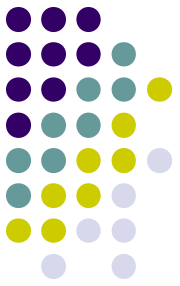
- Làm thế nào để kiểm tra xem PTH $X \rightarrow Y$ có thuộc F^+ hay không?

Một số khái niệm liên quan tới khóa



- Siêu khóa
- Khóa dự tuyển
- Thuộc tính khóa là thuộc tính thành phần của một khóa dự tuyển nào đó

Giải thuật tìm khóa



Input: Tập thuộc tính U và tập PTH F của R

Output: Tập hợp K chứa tất cả các khóa của R

Procedure Set_of_Keys(U, F, K);

Begin

N := U - $\cup_{\forall f \in F} \text{right}(f)$;

if $N^+_F = U$ then K := {N}

else

begin

D := $\cup_{\forall f \in F} \text{right}(f)$ - $\cup_{\forall f \in F} \text{left}(f)$;

L := U - N \cup D;

K := \emptyset ;

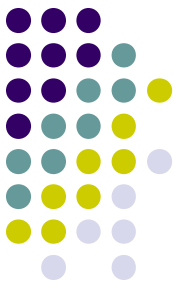
for each $L_i \subseteq L$ do

**if $(N \cup L_i)^+_F = U$ then K := K \cup
{N \cup L_i};**

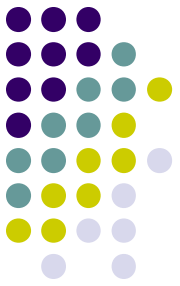
while $\exists K_i, K_j \in K$ and $K_i \subset K_j$ do

K := K - {K_j};

end



Giải thuật tìm khóa



- Ví dụ:
 - $R(A, B, C, D, E, F, G)$
 - $F = \{AB \rightarrow CD, AD \rightarrow B, BE \rightarrow G, DF \rightarrow A\}$
 - Hãy tìm khóa của lược đồ quan hệ R

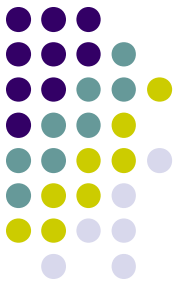
Vấn đề dữ thừa dữ liệu



- Ví dụ

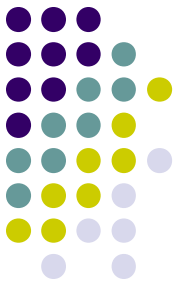
MSSV	Ho ten SV	Ngay sinh	Lop	GVCN	Diem TB
05110123	Lan	1-1-1986	051	Đạo	7.8
05110032	Mai	5-2-1985	051	Đạo	7.2
05110045	Lan	4-5-1986	052	Vân	7.5
05110056	Hùng	5-2-1985	052	Vân	7.4
06110012	Hoa	2-3-1986	061	Khôi	7.8

Các bất thường khi cập nhật



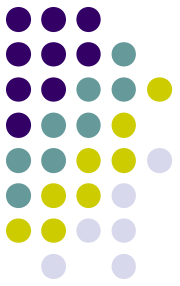
- Bất thường khi thêm dữ liệu
 - Ví dụ: Thêm sinh viên

Các bất thường khi cập nhật (2)



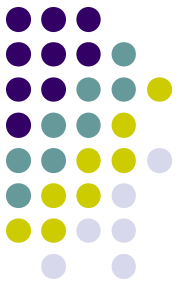
- Bất thường khi xóa dữ liệu
 - Xóa Sinh viên Hoa???

Các bất thường khi cập nhật (3)



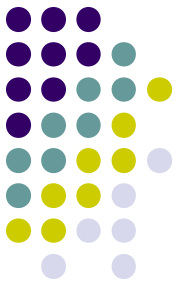
- Bất thường khi thay đổi dữ liệu

Dạng chuẩn



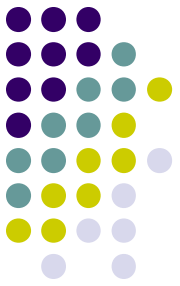
- Là khái niệm dùng để phân loại mức độ dư thừa dữ liệu và những bất thường có thể xảy ra trong quá trình cập nhật của một lược đồ CSDL

Ví dụ



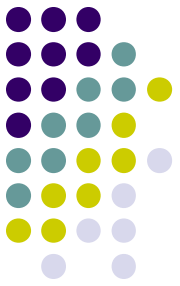
MSSV	Họ ten SV	Ngày sinh	Lop	GVC N	Diem TB
05110123	Lan	1-1-1986	051	Đạo	7.8
05110032	Mai	5-2-1985	051	Đạo	7.2
05110045	Lan	4-5-1986	052	Vân	7.5
05110056	Hùng	5-2-1985	052	Vân	7.4
06110012	Hoa	2-3-1986	061	Khôi	7.8

Dạng chuẩn 1

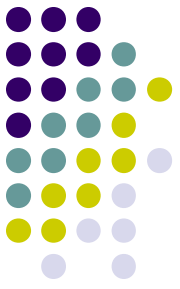


- Dạng chuẩn 1 (1NF): Không có thuộc tính đa trị và thuộc tính phức hợp
- Cách giải quyết???

Dạng chuẩn 2



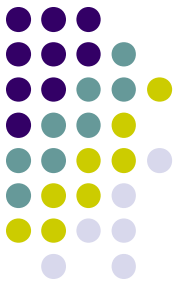
- Phụ thuộc hàm đầy đủ
- Phụ thuộc hàm riêng phần
- Dạng chuẩn 2 (2NF):
 - Lược đồ đã đạt 1NF.
 - Không tồn tại phụ thuộc hàm riêng phần vào khóa
- Cách giải quyết???



Dạng chuẩn 3

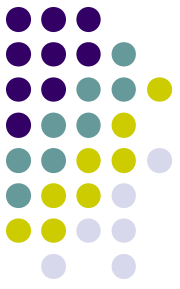
- Phụ thuộc hàm bắc cầu (transitive dependency)
- Dạng chuẩn 3 (3NF):
 - Lược đồ đạt 2NF
 - Không tồn tại phụ thuộc hàm bắc cầu vào khóa.
- Đặc điểm: Mọi PTH đều có đặc điểm
 - Vế trái là siêu khóa, hoặc
 - Vế phải là thuộc tính khóa
- Cách giải quyết???

Dạng chuẩn Boyce-Codd



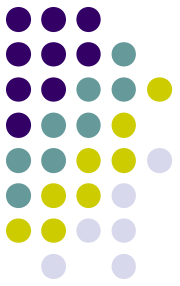
- BCNF: mọi PTH trong lược đồ phải thỏa
 - Vế trái là siêu khóa
- Cách giải quyết???
- Dạng chuẩn 4 (4NF)

Tổng kết



- Vấn đề dư thừa dữ liệu
- Các bất thường khi cập nhật
- Phụ thuộc hàm
- Hệ luật suy diễn Armstrong và hệ quả
- Bao đóng tập thuộc tính
- Tập phụ thuộc hàm tương đương
- Tập phụ thuộc hàm tối thiểu

Tổng kết (2)



- Khóa và giải thuật tìm khóa dựa trên tập PTH
- Dạng chuẩn
- 1NF
- 2NF
- 3NF
- BCNF